

# RF 마그네트론 스퍼터링을 이용한 Zn-In-Sn-O 다성분 투명 전극 제작

## Fabrication of multi-component Zn-In-Sn-O system transparent conductive oxide by RF magnetron co-sputtering

손창식<sup>a\*</sup>, 허재성<sup>b\*</sup>, 이정섭<sup>b</sup>, 이병훈<sup>b</sup>, 송정빈<sup>b</sup>, 최인훈<sup>b</sup>  
<sup>a\*</sup>신라대학교 광전자공학과, <sup>b</sup>고려대학교 재료공학과

### 1. 서론

ZnO 를 사용한 투명 전도막은 평면 디스플레이뿐만 아니라 발광 소자 및 유기 반도체 소자에 사용되는 TFT 의 구현을 위해서 적은 비용과 낮은 공정에 적합한 재료로 각광 받고 있다<sup>1</sup>. 이런 ZnO 를 기본으로 하는 이원계나 삼원계 화합물 투명 전도막의 경우 조성 변화를 통해 원하고자 하는 특성을 가진 박막의 증착이 가능하다는데 그 장점이 있다<sup>2</sup>.

### 2. 본론

본 연구는 RF 마그네트론 스퍼터링 법을 이용하여 ZnO (99.99 %) 타겟과 ITO ( $\text{In}_2\text{O}_3 : \text{SnO}_2 = 90.2 : 9.8$  wt%), 그리고 Sn 의 함량을 늘린  $\text{In}_4\text{Sn}_3\text{O}_{12}$  (99.99%)<sup>3</sup> 타겟을 사용하여 RF 파워 비를 달리한 co-sputtering 을 통해 조성비를 다양하게 조절하였다. 기판은 corning glass 를 사용하였고 온도를 상온과 200 도 두 가지 범위에서 실험 하였다. 증착된 박막의 조성은 EPMA 를 통하여 분석하였고 4-point probe 를 사용하여 비저항을 측정 하였으며, transmittance meter 를 사용하여 투과도를 측정하였고, XRD 와 SEM, AFM 등으로 박막 구조를 분석 하였다.

### 3. 결과

투명 전도막 으로서 가장 중요한 비저항과 투과도에 있어서, ZnO-ITO 의 경우 조성이 ZnO 함량 기준으로 34.24 % 일 때 기판 온도가 200도인 증착에서 비저항이  $4.4 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ , 투과도가 84 % , 표면 거칠기가 7.5 Å 이 나왔으며, ZnO 함량 기준으로 96.63 % 일때 기판 온도 200도의 경우 비저항이  $1.7 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ , 투과도가 88 % , 표면 거칠기가 12.2 Å 이 나왔다. ZnO- $\text{In}_4\text{Sn}_3\text{O}_{12}$  인 경우 기판 온도 200도에서 비저항이  $1.2 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ , 평균 투과도가 80 % 나왔다.

비저항의 경우 보다 낮은 쪽으로 향상 시켜야 하지만, 투과도는 사용되어질 용도에 따라 두께에 따른 특성을 다시 살펴 볼 필요가 있을 것이다. 표면 거칠기의 경우 태양전지용으로 쓰여질 때에는 오히려 거칠기가 높아야 효율이 좋아지므로 texturing 효과를 증대 시키는 방향으로 이용할 수 있을 것이다<sup>4</sup>.

### 참고문헌

1. P. F. Carcia, R. S. McLean, M. H. Reilly, and G. Nunes, Jr, Applied Physics Letters, 82(2003) 1117.
2. T. Minami, S. Takata, T. Kakumu, H. Sonhara, Thin Solid Films 270(1995) 22.
3. T. Minami, T. Kakumu, K. Shimokawa, S. Takata, Thin Solid Films 317 (1998) 318
4. Seung Yeop Myong and Koeng Su Lim, Applied Physics Letters, 82(2003) 3026